

Material Imprimible

Curso Técnico de laboratorio extraccionista

Módulo Microbiología

**Contenidos:**

- Microbiología
- Bacterias, virus, hongos y protozoos
- Tinción de Gram
- Líquidos de punción
- Hemocultivos, coprocultivos y SOMF

## Microbiología

¿Alguna vez escucharon este término? La **microbiología** es la ciencia encargada del estudio y análisis de los microorganismos, que son seres vivos diminutos no visibles al ojo humano, también conocidos como microbios. Dado que estos son tan pequeños, únicamente pueden observarse empleando para ello un microscopio.

Dentro de los microorganismos existen especies unicelulares y pluricelulares, tanto procariotas como eucariotas.

Las células eucariotas tienen un núcleo, en el que las células almacenan su ADN, que es su material genético. A su vez, el núcleo está rodeado por una membrana.

Por su lado, la célula procariota es la unidad de vida más básica y se compone de una sola parte. Al no tener núcleo, la célula procariota es un solo espacio denominado citoplasma, que se encuentra lleno de citosol, una sustancia gelatinosa.

Las bacterias y las arqueas son procariotas, mientras que los protozoos, algas y hongos son eucariotas.

A su vez, existen 2 tipos de microorganismos: los patógenos y no patógenos.

Los microorganismos patógenos son capaces de causar enfermedades, mientras que los no patógenos son enteramente inofensivos y algunos otros incluso forman parte de la vida microscópica que habita en el interior del cuerpo humano.

Al hablar de microorganismos no patógenos nos referimos a la flora microbiana normal, es decir, al conjunto de seres pluricelulares que se encuentran habitualmente en individuos sanos.

Los principales microorganismos beneficiosos para el ser humano son los probióticos, que son microbios vivos que pueden incluirse en la preparación de una amplia gama de productos que incluyen medicamentos y suplementos dietéticos.

Además de sus beneficios ambientales directos, dado que se pueden usar para aumentar la fertilidad del suelo y aumentar el rendimiento de los cultivos, los microorganismos no patógenos son socios importantes cuando se trata de crear alimentos como el pan, el vino, la cerveza, el queso, y el yogur.

De igual manera, hoy en día, los microorganismos nos permiten cultivar artificialmente sustancias útiles, como la insulina y las hormonas de crecimiento humano.

Como dijimos, los microorganismos patógenos son aquellos que causan enfermedades. Estos pueden ser bacterias, virus, hongos y parásitos.

## **Bacterias**

Estas son microorganismos procariotas que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros, entre 0,5 y 5 micrómetros de longitud.

Asimismo, tienen diversas formas, incluyendo esferas, como los cocos, barras, como los bacilos, filamentos curvados, como los vibrios, y helicoidales, llamados también espirilos.

Como dijimos, las **bacterias** son células procariotas, por lo que, a diferencia de las células eucariotas de animales, plantas y hongos, no tienen el núcleo definido ni presentan, en general, organelas membranosas.

En el cuerpo humano hay aproximadamente diez veces más células bacterianas que células humanas, con una gran cantidad de bacterias a lo largo de toda la piel y de los órganos del tracto digestivo.

Aunque el efecto protector del sistema inmunológico hace que la gran mayoría de estas bacterias sean inofensivas o beneficiosas, como dijimos, algunas bacterias patógenas pueden causar enfermedades infecciosas, tales como la difteria, el cólera, la escarlatina, la sífilis, el tifus, la tuberculosis, entre otras.

Para tratar las infecciones bacterianas se utilizan antibióticos de poco o amplio espectro, que tienen la función de inhibir la formación de la pared celular o de detener otros procesos de su ciclo de vida.

Como dijimos anteriormente, las bacterias tienen diversas formas. Los cocos tienen forma esférica, y pueden vivir como células individuales o bien agruparse entre ellas, formando cadenas. Dos bacterias de este tipo que causan problemas de salud en humanos son “Staphylococcus” y “Streptococcus”, dos géneros con especies que suelen estar vinculadas con intoxicaciones alimentarias y que generalmente nos provocan infecciones en la piel y amigdalitis.

Por su parte, los bacilos son las bacterias que tienen forma de barra. La “Escherichia coli” y “Salmonella” son, quizás, las especies de bacterias más conocidas que forman parte de este grupo, y ambas están relacionadas con intoxicaciones alimentarias.

Los vibrios son las bacterias que tienen una morfología ligeramente curvada, en forma de coma, y suelen encontrarse en medios acuáticos. El “*Vibrio cholerae*” es un famoso ejemplo de este grupo, dado que es causante de la cólera en humanos.

Por su lado, los espirilos son las bacterias que tienen forma de tirabuzón rígido. El “*Spirillum volutans*” es una de las especies de bacterias más abundantes y se encuentra en medios acuáticos de agua dulce.

Para la determinación de algunas bacterias faríngeas se realiza el estudio faríngeo. Para la toma de la muestra se necesita un hisopo y un palillo baja lengua, ya que la muestra se toma en la región de la faringe e istmo de las fauces. El profesional debe colocarse delante del paciente, pedirle que abra la boca, ya que con el palillo le bajará la lengua para llegar a la región más posterior de la boca, y se toma así la muestra en la región de las amígdalas raspando lentamente sin que toque la lengua. Luego esta muestra se deriva al laboratorio para determinar qué tipo de bacteria está presente.

Asimismo, según la necesidad de oxígeno, las bacterias también se clasifican en dos grupos: aeróbicas, que son las que necesitan oxígeno para vivir, crecer y reproducirse, y las anaerobias, que no necesitan del oxígeno para vivir.

Ambas presentan morfologías muy diversas y se han adaptado a cualquier ambiente del planeta, por lo que sus metabolismos también son extremadamente variados, pues pueden realizar fotosíntesis como las plantas, nutrirse de materia orgánica, usar compuestos inorgánicos para crecer o desarrollarse. De hecho, hay algunas que pueden sobrevivir incluso en el espacio exterior.

### **Tinción o Tinte de Gram**

Su nombre deriva de quien lo inventó, Hans Christian Gram, médico botánico especialista en farmacología. Él quiso pintar a las bacterias para observarlas en el microscopio y poder diferenciarlas.

La **tinción de Gram** es una prueba que detecta bacterias en el lugar donde se sospecha una infección, y también se pueden usar para detectar bacterias en ciertos fluidos corporales, como la sangre o la orina.

Existen dos categorías principales de infecciones bacterianas: grampositivas y gramnegativas, y estas se diagnostican según cómo reacciona la bacteria a la tinción de Gram, que es de color púrpura.

Cuando la tinción se combina con la bacteria en una muestra, las bacterias puede volverse azules o rosadas o rojas. Si se vuelven azules, son grampositivas, y si se vuelven rosadas o rojas, son gramnegativas.

El color azul de las grampositivas se debe a que su pared está formada por una capa gruesa de moléculas, que hace que el colorante se quede atrapado. “Staphylococcus aureus” es el ejemplo más típico de bacteria grampositiva.

Por su parte, el color rosa o rojo de las gramnegativas se debe a que su pared es mucho más delgada y no retiene el colorante como las otras, lo que hace que no las veamos de color azul. “Escherichia coli” es el ejemplo más típico de bacteria gramnegativa.

Para realizar la tinción de Gram se toma una muestra de sangre u orina, y luego, para poder observar y determinar qué tipo de bacteria está presente en la muestra, se van a utilizar varios reactivos, como por ejemplo, cristal violeta, lugol, alcohol, acetona y safranina.

## **Virus**

Los **virus** están constituidos por genes que contienen ácidos nucleicos que forman moléculas largas de ADN Y ARN rodeadas de proteínas. Al infectar una célula, estos genes “obligan” a la célula anfitriona a sintetizar los ácidos nucleicos del virus para poder llegar a formar nuevos virus.

Los virus son difíciles de describir. No están exactamente vivos: su estructura no es celular, y no pueden sobrevivir durante mucho tiempo sin un hospedador. Se reproducen y evolucionan, pero no respiran, no comen ni defecan como hacen, a su manera, las bacterias. En este caso, se centra en cuál es su huésped, habiendo tres grupos: virus animales, virus vegetales y virus bacteriófagos, que son los que se encargan de atacar a bacterias. Los virus son como secuestradores: invaden las células vivas y normales y las usan para multiplicarse y producir otros virus como ellos.

No obstante, no todos los virus provocan enfermedades, muchos se reproducen sin causar ningún daño al organismo infectado.

Así y todo, algunos sí causan enfermedades. Las infecciosas comunes son el resfrío común, la gripe y las verrugas, y las enfermedades graves son el SIDA, el ébola y el COVID 19.

A diferencia de la gripe, el resfrío común puede ser ocasionado por diferentes tipos de virus, aunque los rinovirus son los culpables más comunes.

La afección suele ser inofensiva y los síntomas generalmente desaparecen en el transcurso de dos semanas. Estos incluyen secreción nasal, estornudos y congestión.

Un virus del resfriado entra en el cuerpo a través de la boca, los ojos o la nariz. El virus puede propagarse a través de gotitas en el aire cuando alguien que está enfermo tose, estornuda o habla.

El tratamiento de las infecciones virales comunes son: descansar mucho, beber líquidos en abundancia, usar un humidificador limpio o un vaporizador de aire frío, evitar fumar, prevenir el humo secundario del cigarrillo y otros contaminantes que son sustancias químicas o irritantes aerotransportadas, tomar, con indicación médica, paracetamol, ibuprofeno o naproxeno para aliviar el dolor o bajar la fiebre.

Las medidas para el control de infecciones son cubrirse la boca al toser o estornudar, mantener las vacunas al día, usar guantes, mascarillas y ropas protectoras, tener a mano pañuelos desechables y limpiadores de manos, seguir las normas del hospital cuando se lidie con sangre o artículos contaminados.

Por su parte, el SIDA es el síndrome de inmunodeficiencia adquirida que es causado por el virus de la inmunodeficiencia humana, mayormente conocido como VIH, que puede producir infecciones permanentes o crónicas cuando continúa multiplicándose en el cuerpo, evadiendo y provocando que el huésped se quede sin defensas.

El SIDA es la etapa final de la infección con el VIH. No obstante, no todas las personas con VIH desarrollan sida.

El ébola es una enfermedad potencialmente letal provocada por el virus del mismo nombre, y es una de las más mortíferas que se conocen para el ser humano. Dicho virus no se transmite por el aire, sino que el contagio entre seres humanos se produce por contacto con fluidos corporales, como la sangre, el sudor o el semen, e infecta a todos aquellos que tratan directamente con los enfermos. Por dicho motivo, no solo las familias son vulnerables, sino también el personal sanitario, ya que puede no saber que el paciente está infectado o puede desconocer las medidas de protección.

No existe un tratamiento específico contra el virus y hasta hace poco tampoco había vacuna. El tratamiento estándar se centra en tratar los síntomas para aliviar el sufrimiento de los pacientes e intentar reducir la mortalidad: rehidratación oral o intravenosa y administración de antipiréticos y analgésicos para la fiebre y el dolor, sobre todo

abdominal y de articulaciones, que puede ser muy fuerte, así como antieméticos contra la náusea y tranquilizantes.

## **Hongos**

La característica principal del reino fungi es que está formado de paredes celulares compuestas por quitina, el polímero más abundante después de la celulosa.

Según su ecología, los hongos se pueden clasificar en cuatro grupos: saprófitos, liquenizados, micorrizógenos y parásitos.

Un **hongo** es un organismo eucariota que, como dijimos, pertenece al reino fungi. Estos forman un grupo polifilético, es decir, que no existe un antepasado común a todos los miembros.

En sentido estricto, son unos organismos eucariotas heterótrofos, ya que carecen de clorofila, tienen digestión externa con absorción, y producen un micelio, salvo raras excepciones, dado que algunos son unicelulares, formados por hifas septadas.

Estos organismos pueden desarrollarse en cualquier superficie, y su reproducción se realiza por medio de esporas que se liberan y sobreviven en el viento o el agua.

Los tipos de hongos se clasifican en setas, mohos y levaduras, teniendo en cuenta la función específica que cumplen.

Algunos de los hongos más populares son la Cola de pavo, Portobelo, Chanterelle, Coral rosado, Mycena, Hongo globo o el Velo de novia.

Los hongos causan enfermedades a los humanos de tres formas: por envenenamiento, por reacciones alérgicas y por infecciones parasitarias.

Si bien existen cepas comestibles, muchas de ellas son tóxicas y son ingeridas por equivocación, debido a que lucen como aptas para el consumo, y ahí se genera el envenenamiento.

Ante una reacción alérgica al moho, el sistema inmunitario reacciona de forma exagerada. Dicha alergia puede provocar tos, picazón de ojos, nariz y garganta, estornudos, piel seca y escamosa.

Asimismo, en algunas personas, la alergia al moho está relacionada con el asma y la exposición provoca una respiración restringida y otros síntomas en las vías respiratorias.

Sobre las infecciones parasitarias podemos manifestar que las levaduras parásitas causan candidiasis y tiña.

La mayoría de las mujeres tienen una candidiasis vaginal en algún momento. *Cándida albicans* es un tipo común de hongos que a menudo se encuentra en pequeñas cantidades en la vagina, la boca, el tubo digestivo y la piel. La mayoría de las veces no ocasiona infección ni síntomas, pero si dicho hongo se reproduce de forma acelerada, sí se genera la infección y el malestar.

Para determinar la presencia de hongos, así como también de virus o de bacterias, se realiza un hisopado de cultivo vaginal. Allí se toma una muestra con un hisopo de la zona de la vagina y del endocervix, y luego se analiza. Este cultivo se hace siempre y cuando se sospeche de alguna enfermedad, pero siempre se lleva a cabo en las mujeres embarazadas, tengan o no síntomas.

Para evitar que la prueba no sea adulterada y los resultados sean confiables se debe realizar una preparación previa al estudio:

- Efectuar el estudio aproximadamente 5 días después de la fecha de la última menstruación
- No haber tenido relaciones sexuales los últimos días
- No aplicar duchas vaginales, paños, baños con vapor ni óvulos

El tratamiento consiste en una terapia vaginal breve: aplicar óvulos vaginales y tomar un medicamento antimicótico durante tres a siete días. El medicamento oral de dosis única que se administra es el fluconazol.

En la candidiasis cutánea, la piel está infectada con hongos *Cándida*. Este tipo de infección es bastante común y puede comprometer casi cualquier piel en el cuerpo, pero casi siempre se produce en áreas cálidas, húmedas y con pliegues, como las axilas y la ingle. Generalmente, el tratamiento consiste en aplicar antimicóticos sobre el área afectada o administrar antimicóticos orales, y también es importante mantener la piel seca.

Por su lado, la tiña es una infección cutánea causada por un hongo que crece y se multiplica. Por lo general es un sarpullido circular y que pica, con piel más clara en el medio. ¿Cómo se transmite la tiña? De una persona a otra. Es decir, una persona puede contraerla si toca a alguien que tiene la infección o si está en contacto con elementos contaminados por el hongo, como peines, ropa sin lavar, y superficies de duchas o piscinas. De igual manera, también se puede adquirir por mascotas.

## **Protozoos**

¿Alguna vez escucharon hablar sobre estos? Los **protozoos** o protozoarios son organismos unicelulares de tipo eucariota, con núcleo y citoplasma, que viven en ambientes húmedos o directamente en medios acuáticos, ya sean aguas saladas o aguas dulces, o bien como parásitos de otros seres vivos.

La parasitología es la expedición de la biología que estudia el fenómeno del parasitismo. Por un lado, estudia a los organismos vivos parásitos, y por otro, la relación de ellos con sus hospedadores y el medio ambiente.

Para un estudio más específico, la parasitología se divide en tres ramas:

- Parasitología médica o clínica, que estudia los parásitos del ser humano
- Zooparasitología, que estudia los parásitos de los animales
- Y fitoparasitología, que estudia los parásitos de las plantas

En función del desplazamiento, los protozoos se clasifican, tradicionalmente, en rizópodos, flagelados, ciliados y esporozoos.

Asimismo, existen tres clases importantes de parásitos que pueden provocar enfermedades en los seres humanos: protozoos, helmintos y ectoparásitos. Los protozoos y los helmintos afectan principalmente al intestino, mientras que los ectoparásitos abarcan organismos como los piojos y los ácaros, que pueden adherirse a la piel o escarbar en ella y permanecer allí durante largos períodos.

Alguna de las enfermedades causadas por parásitos son: enfermedad de Chagas, giardiasis y malaria.

La enfermedad de Chagas, también llamada tripanosomiasis americana, es una enfermedad potencialmente mortal causada por el parásito protozoo *Trypanosoma cruzi*.

Por lo general, se transmite a través de insectos infectados que chupan la sangre, llamados triatominos, mayormente conocidos como vinchucas.

La enfermedad de Chagas tiene una fase aguda y otra crónica. En la fase aguda, el tratamiento se centra en matar al parásito. Por su parte, en las personas que padecen la enfermedad de Chagas crónica, ya no es posible matar al parásito, por lo que el tratamiento en esta última fase consiste en controlar los signos y síntomas y prevenir infecciones.

En la fase aguda se producen los siguientes síntomas: hinchazón en el sitio de la infección, fiebre, fatiga, dolores de cuerpo, dolor de cabeza, pérdida de apetito, ganglios inflamados. En cambio, en la fase crónica puede haber latidos del corazón irregulares, insuficiencia cardíaca congestiva, paro cardíaco repentino, y dificultad para tragar debido al agrandamiento del esófago.

La giardiasis, por su lado, es una enfermedad intestinal producida por un parásito microscópico llamado Giardia lamblia, que vive en el suelo, los alimentos y el agua. Los síntomas pueden incluir la alternancia entre diarrea líquida y heces grasas, y también pueden aparecer fatiga, cólicos y eructos.

La mayoría de los casos desaparecen al cabo de algunas semanas sin necesidad de tratamiento, y los casos más graves se tratan con antibióticos.

Por su parte, la malaria es causada por un parásito unicelular del género Plasmodium que por lo general se transmite a los seres humanos por las picaduras de mosquito.

Después de la infección, los parásitos, llamados esporozoítos, viajan a través del torrente sanguíneo hasta el hígado. Allí maduran y producen otra forma de parásitos, llamada merozoítos. Los parásitos ingresan en el torrente sanguíneo e infectan a los glóbulos rojos.

Los síntomas principales son fiebre, escalofríos, malestar general, dolor de cabeza, anemia, heces con sangre, entre otros, y muchas veces requiere de hospitalización.

### **Líquidos de punción**

Estos líquidos se analizan en el laboratorio, y algunos de ellos son el líquido pleural, ascítico, articular, cefalorraquídeo, pericardio, entre otros.

Al momento de analizar la muestra, el técnico se deberá enfocar en tres aspectos: el físico, el químico y el citológico o microscópico. En el análisis físico se observa el color, la

presencia de coágulos y el aspecto; en el análisis químico se realizarán, por ejemplo, las pruebas de glucosa y proteínas; y el citológico corresponde al recuento de células.

Es esencial que la muestra esté correctamente rotulada y almacenada en recipientes adecuados para que se pueda analizar. Asimismo, es importante que la cantidad de la misma sea suficiente.

La amniocentesis es un proceso invasivo de diagnóstico fetal que consiste en la colocación de una aguja por la pared abdominal, uterina y amniótica, siempre controlado por medio de una ecografía continua, con el fin de tomar una muestra del líquido amniótico. Este estudio puede realizarse luego de la semana 16 de gestación y se lleva a cabo para diagnosticar ciertos trastornos genéticos, defectos congénitos y otros problemas de salud en un feto.

Por lo general, la amniocentesis se usa para encontrar trastornos genéticos y cromosómicos como Síndrome de Down, fibrosis quística, enfermedad de células falciformes, defecto del tubo neural, entre otras.

Por su parte, el líquido pleural se analiza para identificar patologías respiratorias, específicamente de los pulmones. Este se obtiene de la cavidad pleural, y en condiciones normales tiene un color transparente amarillento. Sin embargo, si está turbio, puede indicar presencia de leucocitos, es decir, de infección. Si hay presencia de sangre, indica un hemotórax, y si tiene aspecto lechoso podría indicar la presencia de triglicéridos y colesterol.

Sobre el líquido cefalorraquídeo podemos decir que es un líquido que proviene de la filtración del plasma y que da gran información, por ejemplo, para el recuento de leucocitos, proteínas, glucosa, lactato y cloro, y también para la determinación de meningitis y meningitis tuberculosa.

Por su lado, el líquido pericardio se analiza para poder diagnosticar la causa de una inflamación del pericardio y/o de la acumulación de líquido alrededor del corazón, y la muestra se obtiene del espacio pericárdico, mediante un proceso conocido como pericardiocentesis.

## Hemocultivo

¿Conocen este examen? El **hemocultivo** es un estudio de laboratorio que se utiliza para verificar si hay bacterias u otros microbios en una muestra de sangre.

La sepsis ocurre cuando las sustancias químicas liberadas en el torrente sanguíneo para combatir una infección, desencadenan una inflamación en todo el cuerpo.

Por su parte, la bacteriemia también tiene que ver con la presencia de bacterias en el torrente sanguíneo, y pueden ser transitorias, continuas o intermitentes.

En la transitoria, el microorganismo ingresa al torrente sanguíneo mediante un traumatismo y su presencia es momentánea. En la continua, la infección es intravascular, como en caso de endocarditis, fiebre tifoidea, brucelosis, o catéteres intravasculares; y en la intermitente, las bacterias aparecen y desaparecen del torrente sanguíneo, y se da por abscesos no drenados, o en caso de fiebre de origen desconocido.

El hemocultivo es, justamente, el estudio de las bacterias en la sangre para confirmar bacteriemia para su tratamiento. Como los análisis suelen tardar unos días porque en el laboratorio tardan en revivir las colonias y crecimiento de bacterias, y luego realizan la Tinción de Gram, se inicia con un tratamiento empírico, es decir, con antibióticos de amplio espectro, hasta esperar el resultado.

## Coprocultivo

¿A qué hace referencia este término? El **coprocultivo** es un examen de laboratorio que se realiza para encontrar organismos en las heces, es decir, en la materia fecal, que puedan causar enfermedades y síntomas gastrointestinales.

Habitualmente se sugiere realizar un coprocultivo en pacientes ambulatorios con diarrea severa, que no ceda al tratamiento sintomático, cuando hay sangre en las deposiciones, en casos de diarrea prolongada en pacientes inmunocomprometidos, si existen antecedentes de viajes, y en pacientes con leucocitosis con neutrofilia.

Al igual que en los análisis ya vistos hasta ahora, en el coprocultivo también se realizan los tres pasos: análisis físico, químico y microscópico.

¿Cómo se realiza la recolección?

- 3 días antes de la toma de la muestra, la persona no debe usar laxantes ni antibióticos

- La muestra debe ser la primera defecación del día y no debe estar contaminada con orina, por lo que siempre se recomienda orinar antes
- El frasco debe estar esterilizado y se lo debe entregar luego de las 2 horas posteriores de la recolección
- La toma debe juntarse con guantes desechables y una cuchara de plástico desechable
- En caso de que la toma se le realice a un bebé o un anciano que use pañal, no se debe colocar ningún talco ni crema en la zona

## **SOMF**

Estas siglas corresponden a **sangre oculta en materia fecal**, y es uno de los estudios más frecuente que se realizan en el coprocultivo, ya que no solo es importante determinar si hay bacterias en las heces, sino también sangre.

La sangre nos podrá estar indicando alguna afección en la zona intestinal alta o baja, o también la presencia de hemorroides.

Si la coloración de la sangre es roja intensa, el problema está en la zona inferior del intestino o recto, generalmente asociada a las hemorroides o lesiones en la región anal. En cambio, si la sangre está oscura, negra o coagulada, la complicación estará en las porciones intestinales más superiores, y también se evaluará si el estómago o el esófago no poseen ninguna lesión.

Por dicho motivo, este estudio siempre se complementa con, por ejemplo, videocolonoscopias, sobre todo en pacientes con antecedentes familiares de patologías intestinales como los pólipos.

Asimismo, es esencial tener en cuenta que la sangre puede estar oculta en la materia fecal, o no, es decir, que el paciente la ve al defecar. Estas diferenciaciones son muy importantes, y por ello muchos pacientes que no observan sangre al defecar no saben que por medio de esta prueba se podrán encontrar y determinar ciertas enfermedades. La presencia de sangre en la materia fecal no necesariamente indica una enfermedad grave o un tumor, sino que también se puede dar por la presencia de divertículos, úlceras estomacales sangrantes o duodenales, pólipos sangrantes, entre otros.

Para la realización de este estudio, la persona no debe consumir carne roja, incluyendo la de res y de cordero, carnes procesadas e hígado, por lo menos por 48 horas antes de la prueba. Además deben evitarse las frutas y verduras, porque podrían provocar resultados falsos-positivo.